

2º Laboratório de Sistemas e Sinais

(LEIC – Alameda – 2007/08)

Data de realização e de entrega: aula da semana 15-19/Out/2007.
Local da realização: Laboratório de Controlo, Automação e Robótica, localizado no piso 1 (cave) do Pavilhão de Mecânica III.
Relatórios: Os relatórios seguem a estrutura descrita na secção *Aulas de Laboratório* do site de SS no fenix. Os ficheiros resultantes devem ser comprimidos num único ficheiro, cujo nome segue a norma ***SS_2_#grupo***. A entrega do ficheiro é feita na própria aula. O laboratório está cotado em 19 valores. A qualidade do relatório está cotada em 1 valor.

Exercício 1 *(10 valores)*

Pretende-se implementar um sistema para vigilância e eventual activação de mecanismos de alarme baseado em processamento de imagem. Para a detecção das intrusões o sistema recorre às imagens captadas por uma câmara num ambiente de acesso restrito, onde se assume que a luminosidade é constante ao longo do tempo. Os procedimentos no caso de intrusão são apresentados de seguida:

1. Inicialmente o sistema encontra-se em *vigia*;
2. A detecção de uma *intrusão* coloca o sistema em *alerta* e inicia a *gravação* de imagens;
3. Caso seja introduzido o *código* o sistema regressa novamente à *vigia*. Caso contrário é activada uma *sirene* ao fim de *10 segundos*;
4. Caso seja introduzido o *código* o sistema regressa novamente à *vigia*. Caso contrário, a *policia* é contactada ao fim de *10 segundos*;
5. A policia restabelece o sistema no estado de *vigia* pela introdução do *código*.

Projecte uma máquina de estados finita (FSM) que implemente uma solução para o sistema de alarme anteriormente descrito.

i) Caracterize a FSM em termos de *Estados*, *Entradas*, *Saídas*, *FunçãoActualização* e *EstadoInicial*. *(1 valor)*

ii) Represente o diagrama de transição de estados. *(2 valores)*

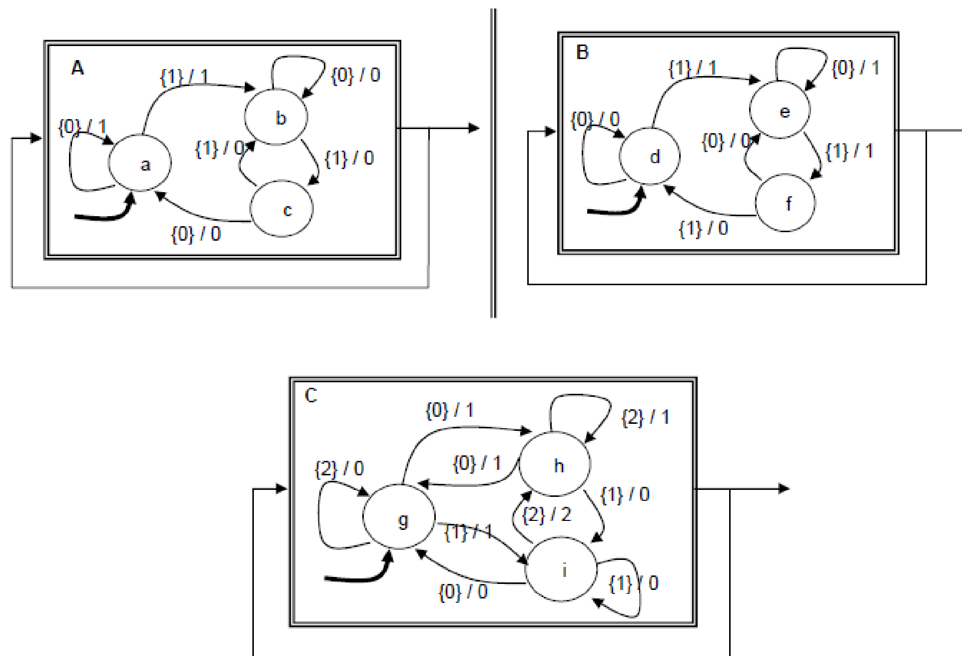
iii) Escreva uma função em Matlab denominada *Actualiza*, que implementa o comportamento passo a passo da máquina de estados. Recorra à estrutura de dados *cell arrays* para manipular os símbolos dos vários alfabetos da FSM e a função de selecção *switch* para condicionar o fluxo das actualizações. *(2 valores)*

iv) Um mecanismo elementar para a detecção de intrusões com base no processamento de imagem pode resultar da análise à diferença entre séries de imagens consecutivas. Implemente uma função em Matlab que recebe como argumento duas imagens consecutivas e que devolve o simbolo *intrusão* caso haja uma diferença assinalável ou símbolo *nulo* no caso contrário. *(2 valores)*

v) Simule a máquina de estados para a sequência de imagens arquivadas no ficheiro "*imagens.zip*". Comece por implementar uma função auxiliar que produz a entrada da FSM, o que pode resultar da avaliação da função implementada no ponto iv) ou da interacção com o utilizador. Use o termo *10segundos* para representar o temporizador e use uma mensagem no ecrã para a sirene. Apresente os resultados da simulação mostrando os *Estados*, *Entradas* e *Saídas* resultantes da simulação. *(3 valores)*

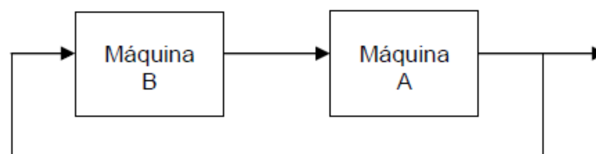
Exercício 2 *(9 valores)*

Considere as seguintes máquinas de estado finitos A, B e C com retroacção.



i) Determine se máquinas com retroacção são bem-formadas. Justifique. Para as que são bem-formadas apresente o(s) seu(s) diagramas de transição de estado. (Nota: como se assume sistemas reactivos, utilize as entradas artificias *reage* e *ausente* para a máquina composta). *(2 valores)*

ii) Sem tentar fazer a composição, justifique se a seguinte composição com retroacção é ou não bem-formada. *(2 valores)*



iii) Se respondeu afirmativamente à alínea anterior, apresente o diagrama de estados da máquina composta: Por uma questão de simplificação do diagrama apresente apenas os estados alcançáveis (ou atingíveis). (Nota: como se assume sistemas reactivos, utilize as entradas artificiais *reage* e *ausente* para a máquina composta). *(2 valores)*

vi) Implemente em Matlab a função *Actualiza* da máquina de estados apresentada na figura seguinte. Simule a máquina de estados para diversos valores da entrada.

Apresente os resultados da simulação mostrando os *Estados*, *Entradas* e *Saídas* resultantes da simulação. *(3 valores)*

